Revit 参数化 体量在概念方案中的应用

吴彦斌 郑昊 沈晓琳

（广东省建筑设计研究院，深圳 518000）

摘要： 本方法利用 Revit 参数化体量功能，通过参数驱动的体块外形调整和组合实现概念方案阶段的体块推敲，并通过提取体量数据快速计算建筑经济技术指标。最后我们通过利用该体量模型的数据传递和图形传递实现本项目的估算和项目室外风环境模拟。在综合求得以上数据后，我们通过修正数据实现经济技术指标、估算指标、室外场地风环境模拟三个数据的平衡，实现建筑设计的数据驱动。

关键词：Revit 参数化体量；建筑方案设计；经济技术指标；项目室外风环境模拟；估算；数据驱动

引言：目前我国建筑行业正处于高速发展阶段，但 BIM 技术在方案阶段的应用仍处于起步阶段。目前在建筑行业中 BIM 技术更多的运用是在建筑项目中的施工图与施工阶段，BIM 技术的应用还未达到全面应用的理想状态。随着当前建筑技术的不断发展与升级，我们也在不断推动 BIM 正向设计，BIM 技术未来将会更加普及的应用在概念方案建筑设计与建设中。其中 BIM 技术离不开 revit 平台的各类参数化应用，现在我们就要对 BIM 技术的参数化应用在方案及绿建阶段中的应用进行探索。本方法旨在建筑找行阶段即实现造价与绿建协同设计，减少后期返工的可能，在根本上提高设计效率。本文也是广东省院课题《Revit 正向设计关键技术》的配套论文。

一、设计阶段对参数化的需求

建筑方案设计是建筑设计中最为关键的一个环节，是每一项建筑设计从无到有，去粗取精、去伪存真、由表及里的具体化、形象化的表现过程，是一个集工程性、艺术性和经济性于一体的创造性过程。更是帮助业主把握好项目计划与市场的关系的重要时刻。其中经济性需要参照设计任务书与规划指标，同时也是编制工程造价估算的依据。传统方案设计的模式是以设计任务书为建筑方案设计的输入条件，输入条件如建筑容积率、建筑覆盖率、建筑面积、返还面积等。建筑师根据具体指标要求进行大概的建筑找型，之后进行立面及平面设计。正是由于以上复杂的工作流程，建筑方案设计大量时间被用于不断的体块推敲。如果依据成果估算出来的造价不合适又需要方案返工，重复工作导致设计效率进一步下降。

二、参数化在设计阶段中的应用价值

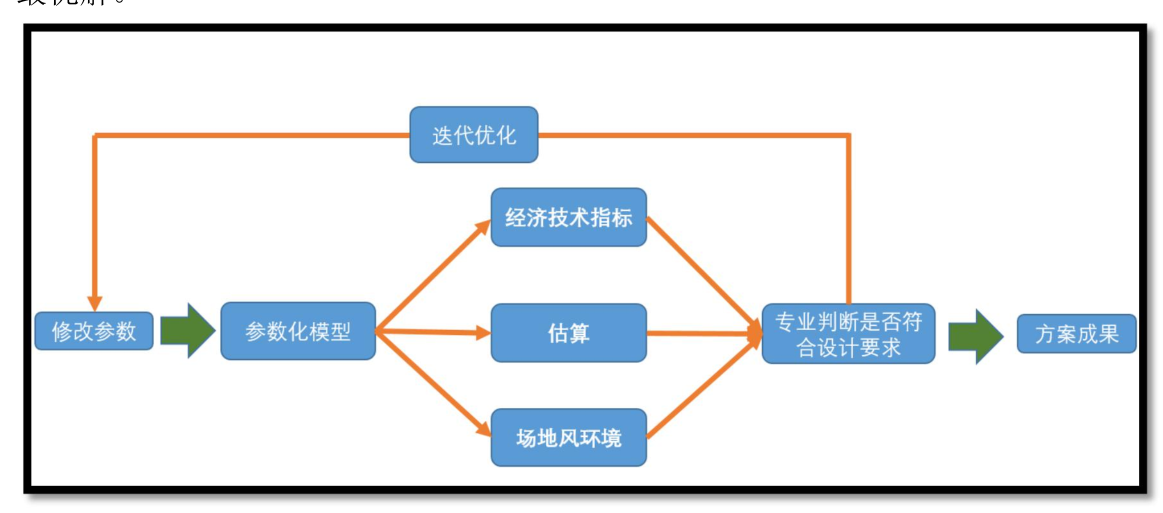
在建筑设计概念方案阶段，若依据 Revit 参数化体量平台，需要输入需要的体量尺寸及组合以上体量，通过 excel 计算以上零散参数便可以得到较为具体的经济技术指标，从而在源头节省了人工、时间、物力等各方面的成本，并且在设计阶段中就能够利用 Revit 平台的参数化达到各专业协同，在最开始的方案阶段便能够直观全面的解决基础性问题，避免了后期重复返工的问题。本

方法主要解决建筑找型问题，帮助建筑师利用建筑参数化手段快速找到既符合设计指标又满足设计师理念表达的形体。建筑师可以在找到符合经济指标、绿建要求与合理造价的体块表达后再进行更深入的立面设计与平面设计，从而上解决了因以上三个因素导致的设计反工。

三、Revit 参数化体量在概念方案阶段中的实施方法

3.1 Revit 参数化体量模型与绿建、造价软件迭代设计原理

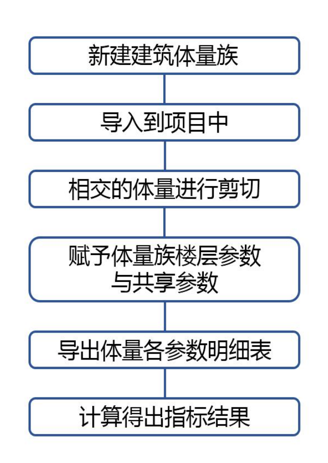
通过输入和修改参数化模型并按图一：参数化流程图中的流程进行计算和模拟，我们可以快速得到三组数据，分别是经济技术指标、项目估算、场地 CFD 风环境模拟，其模拟流程关系如图一。我们可以通过不断修正输入参数达到设计的最优解。



图一：参数化流程图

3.2 Revit 参数化体量导出经济技术指标原理

通过不同的 Revit 族模型，赋予族模型相对应的参数数据与属性，使之能够在项目中的设计阶段实现共享模型参数数据、属性，真正使 Revit 平台参数化体量达到参与项目概念方案阶段设计的效果（如图二）。

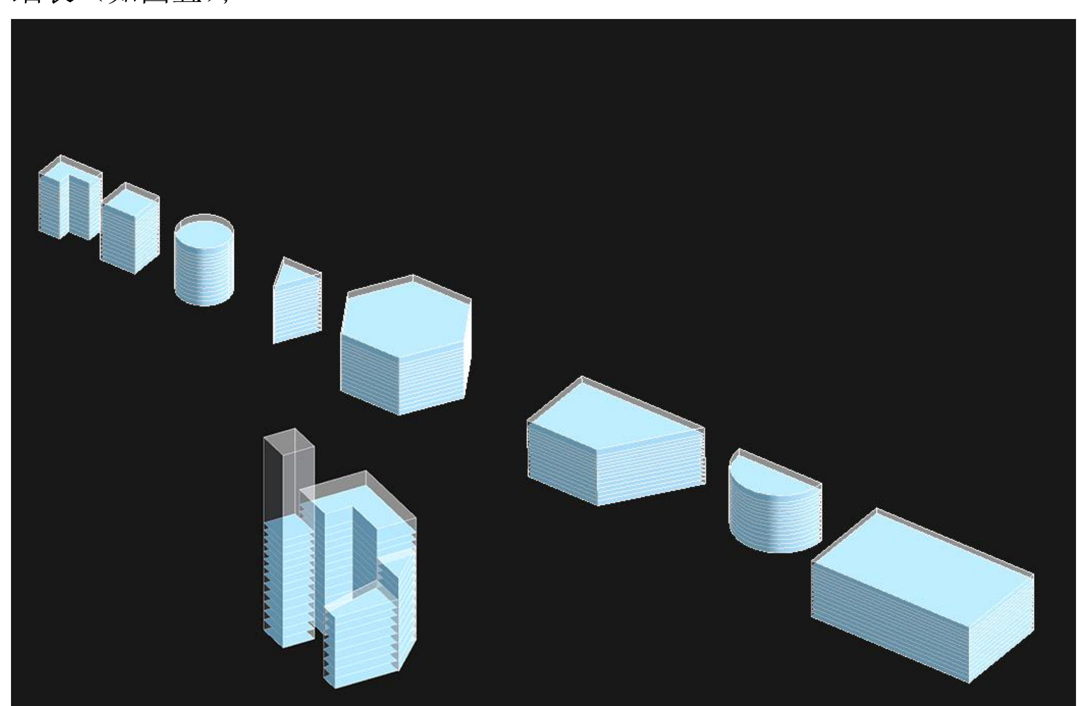


图二：Revit 体量导出经济技术指标流程图

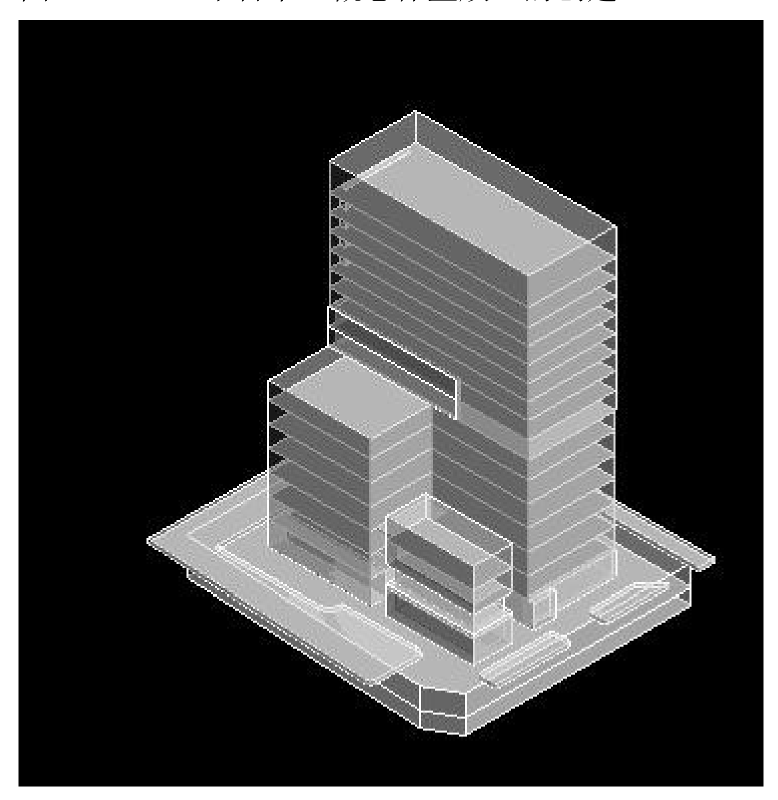
3.3. 设计概念方案得到参数化的步骤（以下以项目“雄帝大厦项目”为例）

首先需要根据造型新建数个不同形状的“概念体量族”（如图三），将体量族导

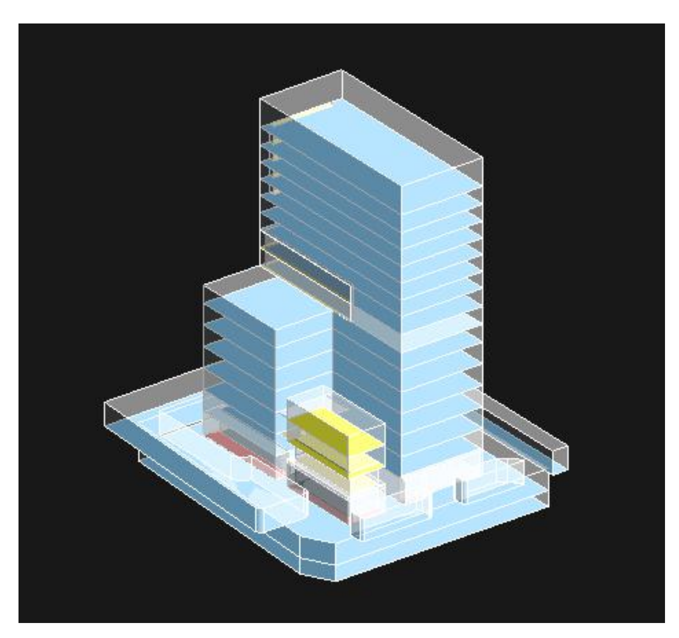
入至项目中，并通过输入参数让各个体量模型达到设计师想要的尺度，并通过相交和剪切得到设计师所需的项目整体外形（如图四），之后赋予体块空间的使用功能、为每个体量附上楼层参数和所需共享参数，最后导出体量族的参数明细表（如图五）；



图三：Revit 平台下“概念体量族”的创建



图四：项目的找型体量模型



图五：赋予体块各个功能属性后

体量明细表			
总楼层面积	族	核增核减	功能
231.65	基地面积1	核增	商业
10600.02	厂房1	核增	厂房
10290.96	厂房2	核增	厂房
510.21	厂房核减1	核减	厂房
137.62	厂房核减3	核减	厂房
121.25	厂房核减4	核减	厂房
1585.43	基地面积2	核增	厂房
158.96	商业1-屋顶	核增	商业
240.94	核增	核增	商业
463.3	商业核减1	核减	商业
8789.33	地下室面积	核增	地下室
1472.06	绿化面积	核增	绿化

表一：本项目体量参数明细表

3.4.由 Revit 参数化体量得到经济技术指标的步骤

由 3.3 的步骤可得到参数化体量数据，将项目中所需要的技术指标如建筑容积率、建筑覆盖率、建筑面积、返还面积等套入写好公式的经济技术指标表格文件中，并使用 excel 中数据关联功能，即可得出经济指标结果。（如表二）

项目名称	雄帝大厦新建项目	用地单位	深圳市雄帝科技股份有限公司
宗地号	G02302-0016	用地位置	龙岗街道宝龙工业区
主要经济技术指标			
总用地面积	5242.2	总建筑面积（m^2）	30080.21
记容积率建筑面积（m^2）	21503.19	容积率/规定容积率	4.10/4.0
地上规定建筑面积（m^2）	20302.47	不计容积率建筑面积（m^2）	5627.045
地上核减建筑面积（m^2）	1232.38	地下规定建筑面积（m^2）	0
地上核增建筑面积（m^2）	240.94	地下核增建筑面积（m^2）	8789.33
建筑基地面积（m^2）	1817.08	建筑覆盖率（%）	33.97259127
绿地面积（m^2）	1472.06	绿化覆盖率（%）	27.71336128
最高高度（m）	73.2	最大参数（地上/下）	15/2层

表二：本项目经济技术指标表

做完以上工作后，当我们调整建筑形体的时候无需再次调整对应关系，从效率上讲是明显高于传统 PL 线计算面积方式的。

3.4、Revit 参数化过程中所存在的优缺点问题及对策

3.4.1 优点：创建“概念体量族”可以由 Revit 平台快速生成楼层平面，Revit 平台会自动计算体量族中楼层总面积；不同使用功能或者核增核减的面积可以通过剪切的形式进行切分确保同一类参数不重复计算，同一计算类型的建筑可用一个体量族创建并得出总面积之和，无需进行多次楼层面积叠加计算；

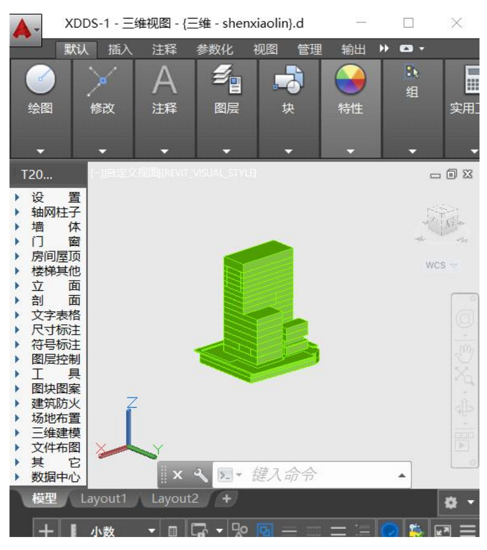
3.4.2 缺点：Revit 平台系统无法自动识别生成楼板明细表，只能生成体量明细表再由人工计算面积总和；系统只能分别识别每一个体量族的楼层面积，所以过程中可能需要创建多个体量族进行面积计算；体量族的创建可能消耗部分时间，需要设计人员对 Revit 软件有一定熟悉程度；数值计算的精细度可能无法达到 CAD 二维计算精细度，如要精细的数值则需要将体量创建到精细程度；

对策：针对 Revit 平台只能生成体量明细表再由人工计算面积总和的问题我们可以手动关联表格文件，使用公式套入表格文件中计算以此减少人工的消耗；基于项目造型问题，每个项目生成概念方案参数化体量的时候将会有重复建立参数化体量模型工作的问题，实现建立参数化体量模型库，可在下个项目直接调用将减少更多时间应用于建筑项目其他阶段；Revit 平台不同于传统设计软件的使用，只有设计人员整体提高软件熟悉程度才能更好的将 Revit 平台参数化数据运用于概念方案阶段。

四、Revit 参数化体量求室外场地风环境和项目估算的方法

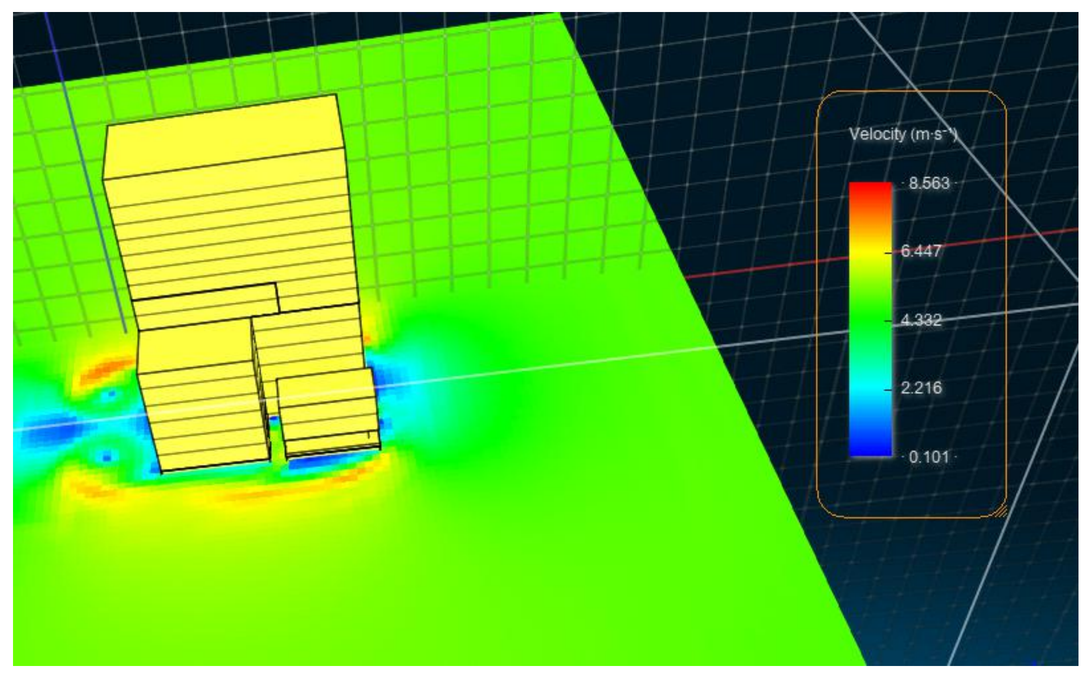
3.2Revit 参数化体量模型导入 CFD 软件关键步骤

由于 revit 软件导出格式有限，无法直接对接 CFD 软件，因此需要借助于 AutoCAD 做中转软件。将 rvt 格式模型导出为 dwg 格式模型（图六），在 AutoCAD 软件中导出为.iges 格式。最后在 CFD 软件中导入.iges 格式的模型。



图六、AutoCAD 平台中对体量模型进行格式转换

利用 CFD 软件进行项目室外风环境模拟结果，可知该建筑体量风速放大系数为 1.55，符合绿色建筑设计规范。若风速放大系数过大，可在 revit 平台中参数化调整各组成模块，并重复上述步骤即可快速求得新的建筑体量风环境情况，如图八。



图八：输入参数的体量模拟

3.3 Revit 参数化体量模型导入 excel 求得估算关键步骤。

利用上阶段 Revit 参数化体量得出建筑项目中的各类经济技术指标，导入造价估算表中即可得到各类造价估算总数，实现数据传递。其中表中的“经济指标（元/m²）”为定量，“数量（面积）”为自变量，“造价（人民币：万元）”为因变量，每次迭代优化都能自动导出投资估算。同时可以将造价估算表制作为模板，将下个项目的 Revit 参数化体量明细表导入估算模板中即可方便使用，并能解决以往造价计算人员因方案设计的修改导致消耗大量时间精力计项目造价的问题，如图九。

雄帝大厦建设方案设计投资估算总表

序号	项目编码	项目名称	工程量		造价（人民币：万元）					经济指标（元/m²）	投资比例（%）	备注
			单位	数量	建筑及装饰工程	设备及安装工程	室外配套工程	其他费用	合计			
一		**建筑安装工程费用**	m²	30080.21	6563	3380	149	195.52	10287.15	3419.91	86.58%	
(一)		**建筑及装饰装修工程**	m²	30080.21	6563	0.00	0.00	0.00	6562.70	2181.73	55.23%	
1		土石方工程	m²	22080.00	110.40					50.00		
2		基坑支护工程	m²	4416.00	220.80					500.00		
3		地下部分土建装饰工程	m²	4416.00	1104.00					2500.00		
4		地上部分土建装饰工程	m²	23150.00	3009.50					1300.00		
5		外立面幕墙工程	m²	13350.00	1602.00					1200.00		
6		精装修工程	m²	2580.00	516.00					2000.00		大堂、展厅、公共活动空间
(二)		**设备安装工程**	m²	30080.21	0.00	3380.14	0.00	0.00	3380.14	1163.00	28.45%	
1		给排水工程	m²	30080.21		240.64				80.00		
2		消防/喷淋系统工程	m²	30080.21		300.80				100.00		
3		高低压变配电工程	m²	30080.21		360.96				120.00		
4		电气工程	m²	30080.21		601.60				200.00		
5		火灾、漏电等自动报警工程	m²	30080.21		300.80				100.00		
6		智能化系统工程	m²	30080.21		0.00				0.00		暂不考虑
7		通风空调工程	m²	30080.21		1203.21				400.00		
8		电梯工程	m²	30080.21		220.00				73.14		
9		燃气工程	m²	530.00		2.12				40.00		
10		外立面泛光工程	m²	30080.21		150.00				49.87		
(三)		**绿色建筑增加费**	m²	30080.21	0.00	0.00	0.00	195.52	195.52	65.00	1.65%	暂按二星考虑
(四)		**室外配套工程**	m²	2771.33			148.79		148.79	536.88	1.25%	
1		室外配套工程	m²	2771.33	0.00	0.00	148.79	0.00	148.79	536.88		
1.1		道路、广场、停车场工程	m²	1299.27			45.47			350.00		
1.2		园林水景绿化工程	m²	1472.06			36.80			250.00		
1.4		室外给排水工程	m²	2771.33			33.26			120.00		
1.5		室外照明工程	m²	2771.33			33.26			120.00		
		工程费用合计	m²	30080.21	6562.70	3380.14	148.79	195.52	10287.15	3419.91	86.58%	
二		**工程建设其他费用**						1028.72	1028.72		8.66%	包括建设单位管理费、设计费、监理费、招标代理费等
三		**预备费**						565.79				
1		基本预备费5%						565.79	565.79		4.76%	
2		价差预备费										
		总投资（一）+（二）+（三）	m²	30080.21	6562.70	3380.14	148.79	1790.03	11881.66	3949.99	100.00%	

图九：本项目建设方案设计投资估算总表

四、结论：

因为建筑设计与建筑项目质量息息相关，同时也是建筑项目概念方案效果的展示，是项目后期施工图阶段与施工阶段的前提，因此具有一定的重要性。为了使得建筑项目能够满足基本的建设条件，保证项目后期的工作能顺利进行，因此概念方案的 Revit 平台参数化体量要达到一定程度的准确度，设计人员根据建筑项目找型做到符合项目所需求的技术指标，能更多的避免后期因为技术指标不达标所造成的返工问题，能更多的节约设计人员的时间、精力、财力，保证建筑项目进行的有效时间控制在项目周期内的同时能保证各利益方的效益。

利用好新一代软件的功能，充分结合多软件的功能实现数据和图形的传递实现工作效率倍增。很多项目的方案设计时间紧，工作量大，设计人员容易出现漏算、错算的请款。利用该方法可以很好规避以上问题，实现除基数输入工作外的参数化，自动化、电算化。把复杂的工作交给计算机，同时也是提高设计人员的设计效率。在实施该参数化设计的过程中，要明确设计人员、预算人员的分工和责任，从而保证该项工作的有效性，使设计工作更加顺利。

BIM forward design key technology – Revit parameterization The application of volume in conceptual solutions

Pu Zhi，Zheng Hao，Shen Xiaolin
(Guangdong Architectural Design and Research Institute, Shenzhen, Guangdong 518000)

Abstract: This method uses Revit to parameterize the volume function, and realizes the body block scrutiny of the concept scheme stage through parameter-driven body shape adjustment and combination, and quickly calculates the building economic technical index by extracting the volume data. Finally, we use the data transfer and graphical transfer of the mass model to realize the estimation of the project and the simulation of the outdoor wind environment of the project. After comprehensively obtaining the data, we realized the balance between the three data of economic and technical indicators, estimation indicators, and outdoor venue wind environment simulation by correcting the data to realize the data driving of the architectural design.

Keywords: Revit parameterized volume building design economic and technical indicators project outdoor wind environment simulation estimation data driven

根据有关调查指出，绝大多数设计人员在方案阶段使用的是 SU+CAD 的工作模式。其中平面与立面的对照产生了大量的重复工作，导致方案设计阶段中效率低下。同时现有方案阶段的模型并不能很好传递到绿建模拟阶段，加大了人力成本，采用基于参数化的方案设计可以通过数据和图形传递解决经济技术指标及绿建模拟和估算的割裂问题，提高了建筑方案设计阶段的设计效率，真正实现一模多用。